

REC'D 01 MAY 2002

WIPO

PCT



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 :  
Application Number

특허출원 2002년 제 18720 호  
PATENT-2002-0018720

출원 년 월 일 :  
Date of Application

2002년 04월 04일  
APR 04, 2002

출원 인 :  
Applicant(s)

김용석  
KIM YONG SEOK

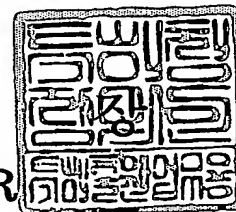
PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)



2002 년 04 월 08 일

특 허 청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2002.04.04
【발명의 명칭】	수용액의 후막 식각에 의한 플라즈마 디스플레이 소자의 벽 제조방법 및 그것의 후막 조성물
【발명의 영문명칭】	Method of manufacturing barrier ribs for PDP by etching of thick film using water-based solution and compositions therefor
【출원인】	
【성명】	김용석
【출원인코드】	4-1998-034151-0
【대리인】	
【성명】	손창규
【대리인코드】	9-1998-000300-9
【포괄위임등록번호】	2000-031490-1
【발명자】	
【성명】	김용석
【출원인코드】	4-1998-034151-0
【발명자】	
【성명의 국문표기】	황진하
【성명의 영문표기】	HWANG, Jin Ha
【주민등록번호】	660110-1029515
【우편번호】	121-140
【주소】	서울특별시 마포구 신정동 30번지 106동 1403호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김용호
【성명의 영문표기】	KIM, Yong Ho
【주민등록번호】	770618-1025913
【우편번호】	136-840
【주소】	서울특별시 성북구 정릉1동 178-58번지
【국적】	KR

## 【심사청구】

청구

## 【취지】

특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인  
손창규 (인)

## 【수수료】

【기본출원료】	20	면	29,000 원
---------	----	---	----------

【가산출원료】	15	면	15,000 원
---------	----	---	----------

【우선권주장료】	0	건	0 원
----------	---	---	-----

【심사청구료】	9	항	397,000 원
---------	---	---	-----------

【합계】	441,000	원	
------	---------	---	--

【감면사유】	개인 (70%감면)		
--------	------------	--	--

【감면후 수수료】	132,300	원	
-----------	---------	---	--

## 【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)\_1통

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 플라스마 디스플레이 소자(PDP)의 하면판 격벽의 제조방법 및 그에 사용되는 조성물에 관한 것으로서, 바인더로서 수용성 성분과 유용성 성분이 함께 함유되어있는 격벽 형성용 조성물을 사용하여 유리 또는 금속 기재상에 격벽용 후막("건식 필름")을 형성하고, 수용성 용액에 대해 난용성 또는 불용성인 보호 패턴막을 상기 후막상에 형성하며, 수용액 또는 식각 촉진제로서 세라믹 분말을 포함하는 혼합 수용액을 사용하여 상기 후막을 격벽 형상으로 식각한 뒤, 소결하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따르면, 격벽 형성시 환경 오염의 발생이 적고, 미세하고 복잡한 형상의 격벽을 제조하는 것이 가능하며, 하면판 제조에 필요한 원재료 가격을 저하시킬 수 있는 장점이 있기 때문에, 플라스마 디스플레이 소자의 품질의 향상시키고 하면판의 제조 원가를 감소시킬 수 있는 잇점이 있다.

**【대표도】**

도 4

## 【명세서】

## 【발명의 명칭】

수용액의 후막 식각에 의한 플라즈마 디스플레이 소자의 격벽 제조방법 및 그것의 후막 조성물 {Method of manufacturing barrier ribs for PDP by etching of thick film using water-based solution and compositions therefor}

## 【도면의 간단한 설명】

도 1은 플라즈마 디스플레이 소자의 구조를 개략적으로 도시한 단면 사시도이고;

도 2는 닥터 블레이드 테이프 캐스팅 장치에 의해 필름을 도포하는 과정을 개략적으로 도시한 공정도이고;

도 3은 샌드 블라스팅을 사용하여 격벽을 제조하는 공정을 개략적으로 도시한 공정도이고;

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 격벽의 제조공정의 일부를 개략적으로 도시한 공정도이고;

도 5는 본 발명의 제조방법에 있어서 수용액의 압력에 따른 식각속도를 나타낸 그래프이고;

도 6은 본 발명의 제조방법에 있어서 유량 및 노즐의 크기에 따른 식각속도를 나타낸 그래프이고;

도 7은 실시예 1에 따라 제조된 격벽의 단면에 대한 주사 전자현미경 사진이고;

도 8은 실시예 2에 따라 제조된 격벽의 단면에 대한 주사 전자현미경 사진이다.

도면의 주요 부호에 대한 설명

- 1 : 상부판      2 : 상부판 유전체  
 3 : MgO 보호층    4 : 서스테인 전극  
 5 : 어드레스 전극    6 : 격벽  
 7 : 형광체      8 : 하면판  
 9 : 하면판 유전층

**【발명의 상세한 설명】**

**【발명의 목적】**

**【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <15> 본 발명은 플라스마 디스플레이 소자(Plasma Display Panel: PDP)의 하면판 격벽을 수용액을 이용하여 미소성 상태(unfired state)의 후막을 식각(etching)하는 방법으로 격벽을 제조하는 방법 및 그 방법에 사용되는 후막 조성물에 관한 것으로서, 더욱 구체적으로는 수용성 성분과 유용성 성분으로 이루어진 바인더를 포함하는 조성물을 사용하여 격벽 형성용 후막을 제조한 뒤, 수용액으로 식각함으로써 격벽을 제조하는 방법 등을 제공한다.
- <16> 플라스마 디스플레이 소자는 평판형 표시 소자로서 화질이 우수하고, 두께가 얇으며, 무게가 가볍기 때문에 40 인치 이상의 대형 표시장치에 주로 사용되고 있다. 플라스마 디스플레이 소자는 하면판에 형성된 격벽과 어드레스 전극, 상부판에 형성되어 있는 서스테인 전극이 수직으로 교차하는 지점에서 화소가 형성되어 화상을 구현하게 된다.
- <17> 이러한 플라스마 디스플레이 소자의 개략적인 구조를 나타내면 도 1과 같다. 유리 또는 금속 기판을 소재로 한 하면판(8) 상에 유전층(9)이 코팅되어 있고, 어드레스 전극(5)이 하면판(8) 또는 유전층(9)상에 형성되어 있다. 어드레스 전극(5)을 사이에 두고 길다란

스트라이프(stripe) 형상의 격벽(6)이 존재하며 상기 격벽(6) 사이의 공간상 표면에 형광체가 도포되어 있어 서브 화소(sub pixel)를 구성한다. 유리로 이루어진 상부판(1)내에는 서스테인 전극(4)이 들어가 있으며, 그 아래에 유전체(2)와 MgO 보호층(3)이 존재한다. 따라서, 이들 상부판(1)과 하면판(9)이 결합되게 되면, 상기 격벽(6)에 의해 격리된 다수의 화소 공간이 생기게 된다. 이러한 격리 공간상에는 He/Xe 가스 또는 Ne/Xe 가스 등이 봉입되어 있어서, 서스테인 전극(4)과 어드레스 전극(5)에 전압이 인가되면 상기 공간상에서 플라즈마가 형성되고, 플라즈마로부터 발생하는 진공 자외선(vacuum ultra violet)이 격벽 측면 및 격벽간 하저면에 코팅되어 있는 형광체를 여기시켜, 적색, 녹색 및 청색 가시광선이 발생하게 된다.

<18> 격벽을 형성시키는 방법으로는 샌드 블라스팅(sand blasting)법이 있는데, 이 방법이 격벽을 형성하는 방법으로 주로 사용되고 있다. 이 공정을 개략적으로 도시하면 도 2와 같다. 이 방법은 일본 특허출원 제11-120905호, 한국 특허출원 제2000-10322호 등에 자세히 개시되어 있는 바와 같이, 격벽재용 유리 분말과 세라믹 충전제를 포함하고 있는 페이스트를 유리 판재와 같은 하면판 기재상에 도포 및 건조를 수회 반복하여 200  $\mu\text{m}$  정도의 두께를 형성한 후, 건조된 후막 필름상에 포토레지스트를 코팅하고, 격벽이 형성되어야 하는 부분만을 제외하고, 나머지 부분은 현상하여 제거시킨다. 이때 사용된 포토레지스트 필름의 유형에 따라서 노광되는 부위가 결정된다. 그런 다음, 포토레지스트가 입혀진 필름상에 탄산칼슘( $\text{CaCO}_3$ )과 같은 세라믹 분말을 가압된 공기와 함께 분사시켜 포토레지스트가 제거된 부분을 식각함으로써 격벽을 형성한다.

- <19> 이 방법은 공정이 비교적 안정적이어서 기존의 플라스마 디스플레이 소자의 하면판 격벽을 제조하는데 주로 사용되고 있지만, 공정이 다단계로 복잡하고, 제조된 격벽 측면 형상이 불균일하며, 건조 및 코팅 공정의 속도가 느리다는 단점이 있다.
- <20> 최근에는, 플라스마 디스플레이 소자의 화면 해상도가 증가함에 따라 격벽간 서브 화소(sub-pixel)의 피치가 기존의 420  $\mu\text{m}$ 에서 200  $\mu\text{m}$  이하로 감소되고 있어, 격벽 두께가 50  $\mu\text{m}$  보다 얇은 것을 제조할 수 있는 방법이 요구되고 있다. 서브 화소 피치가 200  $\mu\text{m}$ 이고 격벽 두께가 50  $\mu\text{m}$ 일 경우, 개구율은 50%, 셀피치가 100  $\mu\text{m}$ 일 경우, 개구율은 0%가 되어 디스플레이 소자를 구성할 수 없기 때문에, 격벽 두께가 20 내지 30  $\mu\text{m}$  정도인 것이 요구되고 있다. 그러나, 샌드 블라스팅법에 의하여 이러한 두께를 제조하는 것은 현실적으로 곤란하다. 격벽 형성시 세라믹 분말과 고압 가스를 사용하여 식각을 하기 때문에, 이들 기계적 에너지에 의하여 격벽이 파손되어 두께가 얇은 격벽의 제조가 곤란하다. 또한, 샌드 블라스팅법에 의해 격벽을 제조할 때, 서브 화소 피치를 430  $\mu\text{m}$ , 격벽폭을 50  $\mu\text{m}$ 으로 하면, 후막 필름의 부피의 최대 90% 정도가 식각되어 폐기된다. 따라서, 이 방법은 폐기물을 다량 발생시키며, 더욱이 후막 필름 중에는 일산화 납을 다량 포함하고 있는 유리 가루(glass frit)가 포함되어 있는데, 이들이 폐기될 경우 환경 오염을 유발한다.
- <21> 이 밖의 식각 방법으로서, 소성된 유리를 에칭하여 격벽을 형성하는 방법이 발표되어있다(SID 01 Digest, p537(2001)). 이 방법을 약술하면 다음과 같다. 우선, 격벽을 구성하는 유리 분말과 세라믹 분말을 포함하는 페이스트를 이용하여 유리 기재상에 소정 두께의 후막을 형성한다. 후막은 공지된 인쇄 및 건조 방법을 반복적으로 이용하여 형성할 수도 있고, 건식 필름을 이용하여 라미네이션하여 형성될 수도 있다. 이와 같은 후막이 형성되면, 후막의 소성 온도까지 소정의 온도 프로파일(profile)로 가열하고, 소성하여



격벽 재료로 이루어진 후막을 형성한다. 소성된 후막 표면에 감광성 필름을 도포 또는 라미네이션하고, 마스크를 이용하여 감광성 필름을 선택적으로 노광시킨다. 노광된 시료를 현상하여 감광성 필름에 의한 에칭 보호 패턴막을 형성시킨 후, 적절한 에칭액으로 노출된 후막을 식각시키고, 세정 및 건조 과정을 거쳐, 최종적으로 플라즈마 디스플레이 소자용 격벽을 제조한다. 이 방법은 기계적 충격에 의한 식각 과정을 거치지 않기 때문에, 미세하고 복잡한 형상의 격벽을 제조하는 것이 가능한 장점이 있다. 치밀한 유리 후막은 일반적으로 에칭되는 속도가 느리고, 등방성 에칭이 이루어지기 때문에, Photonics 사에서는 다공성 후막으로 제조한 후, 에칭하여 격벽의 형성 속도를 증가시킬 수 있는 방법을 제공하고 있다(SID 01 Digest, p532(2001)).

<22> 이와 같은 에칭법은 다음과 같은 문제점이 있다. 첫째, 소성되어 형성된 격벽 재료층이 산 등의 에칭 용액에 의하여 식각되기 때문에, 폐수에 의한 환경 오염의 문제점이 있다. 에칭되어야 하는 층의 두께가 120 내지 150  $\mu\text{m}$  정도로 두껍기 때문에 생성되는 폐수의 양이 매우 많고, 이를 처리하기 위한 수처리 비용이 많이 요구된다. 둘째, 격벽 재료로 요구되는 물리적 특성, 예를 들어, 전기 저항, 유전 상수, 열팽창 계수, 반사도 등과 같은 특성을 만족시켜야 할 뿐만이 아니라, 수용액에 의하여 에칭되는 속도가 빠른 재료가 선정되어야 한다. 이에 따라서 원재료의 선정에 있어서 매우 제한적이고, 이에 따라 격벽 재료의 선정이 매우 한정적인 문제점이 있다. 끝으로, 이와 같은 에칭 방법은 대면적에 적용하였을 경우, 균일한 에칭 속도를 얻는 것이 매우 어려운 문제점이 있다. 즉, 대면적에 걸쳐서 균일한 에칭 속도를 얻고, 플라즈마 디스플레이 소자의 격벽으로 요구되는 형상을 갖기 위해서는 에칭 조건을 매우 정밀하게 유지하여야 하는데, 이와 같은 조건을 대면적에 걸쳐서 유지하는 것은 매우 곤란하기 때문에, 공정의 수율이 낮은 단점이 있다.

**【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】**

- <23> 따라서, 본 발명은 상기와 같은 종래 기술의 문제점을 일거에 해결하고 과거로부터 요망되어 온 기술적 과제를 해결함을 목적으로 한다. 이를 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.
- <24> 첫째, 격벽 형성용 후막을 수용액을 이용하여 에칭함으로써 샌드 블라스팅에서 발생하는 먼지의 발생, 격벽의 기계적 손상을 방지한다.
- <25> 둘째, 환경 오염이 없는 기계-화학적 에칭 방식을 제공하여 격벽 형성시 발생하는 환경의 오염을 방지한다.
- <26> 셋째, 고정세 격벽이 요구되는 HDTV와 같은 부분에 적용이 가능한 격벽의 제조 공정을 제공한다.
- <27> 넷째, 건식 필름(green tape)을 유리 기재 등에 라미네이션하여 격벽 형성용 후막을 형성하는 경우, 격벽용 후막 제조의 생산성 및 품질 성능을 향상시킨다.

**【발명의 구성 및 작용】**

- <28> 이러한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에서 제공하는 플라즈마 디스플레이 소자용 하면판 격벽의 제조방법은,
- <29> 바인더로서 수용성 성분과 유용성 성분이 함께 포함되어있는 격벽 형성용 조성물을 사용하여 유리 또는 금속 기재상에 격벽용 후막("건식 필름")을 형성하고, 수용성 용액에 대해 난용성 또는 불용성인 에칭 보호 패턴막을 상기 후막상에 형성하며, 수용액 또는 식각 촉진제로서 세라믹 분말을 포함하는 혼합 수용액을 사용하여 상기 후막을 격벽 형상으로 식각한 뒤 소결하는 과정을 포함하는 것으로 구성되어있다.

- <30> 본 발명의 특징 중의 하나는, 후막 중의 수용성 바인더 성분을 수용액으로 용해시키는 화학적 식각(chemical etching) 과정과, 그렇게 화학적 식각된 후막을 분사 수용액의 기계적 에너지에 의해 제거하는 기계적 식각(mechanical etching) 과정을 동시에 실행하여, 중형비가 높고 에칭 형상이 우수한 격벽을 제조할 수 있다는 것이다. 즉, 본 발명에 따른 격벽의 제조방법은, 플라즈마 디스플레이 소자용 하면판 격벽의 제조와 관련하여, 이제껏 보고된 바가 없는 신규한 개념의 "기계-화학적 식각 방식(chemical-mechanical etching method)"이라 할 수 있다.
- <31> 상기 본 발명에 따른 격벽의 형성 방법을 더욱 상술하면 다음과 같다.
- <32> (1) 혼합비율이 50: 50 내지 95: 5(부피비)가 되도록 유리분말과 세라믹 분말을 혼합하고, 상기 혼합분말 100 중량부를 기준으로, 용매 20 내지 40 중량부, 수용성 성분과 유용성 성분을 포함하는 바인더 2 내지 12 중량부, 가소제 3 내지 18 중량부, 분산제와 소포제 0.5 내지 2 중량부를 혼합하여 슬러리를 제조하는 단계;
- <33> (2) 슬러리를 유리 또는 금속 하면판에 5 내지 200  $\mu\text{m}$ 로 도포하고 자연 건조 또는 일정한 온도 프로파일 조건에서 인공으로 건조하여 후막을 제조하는 단계;
- <34> (3) 유리 또는 금속 기재상에 형성된 후막 표면에 인쇄 또는 노광, 현상 및 인화의 과정을 거쳐 에칭 보호막 패턴을 형성하는 단계;
- <35> (4) 보호 패턴막이 형성되어 있는 후막을 수용액, 또는 식각 촉진제로서 세라믹 분말이 포함되어 있는 혼합 수용액을 분사시켜(water spray) 격벽 형상으로 에칭하는 단계; 및,
- <36> (5) 보호 패턴막을 제거하고 시료를 450℃ 내지 600℃로 30 분 내지 1 시간 동안 소성하는 단계를 거쳐 플라즈마 디스플레이 소자용 격벽을 제조하게 된다.

- <37> 경우에 따라서는, 상기 단계(2)에서, 슬러리(격벽형성용 조성물)를 우선 폴리머 캐리어 필름(polymer carrier film)에 5 내지 200  $\mu\text{m}$ 로 도포하고 자연 건조 또는 일정한 온도 프로파일 조건에서 인공으로 건조하여 건식 필름을 제조하고, 폴리머 캐리어 필름상에 형성된 건식 필름을 유리 또는 금속 기재에 라미네이션하여 격벽용 후막을 형성하는 과정을 거칠 수도 있다.
- <38> 따라서, 본 명세서에서 사용되는 용어인 "건식 필름"과 "후막"은, 슬러리가 플라즈마 디스플레이 소자의 기판으로 사용되는 유리 또는 금속 기재에 직접 가해질 때에는 동일한 개념으로 사용되고 있고, 슬러리가 폴리머 캐리어 필름상에 가해진 후 유리 또는 금속 기재에 옮겨질 때에는 다른 개념으로 사용되고 있지만, 특별히 다른 의미를 가지는 것은 아니며 사실상 동일한 대상을 의미하는 것으로 해석되어야 한다.
- <39> 또한, 본 명세서에서 정의하고 있는 조성물 성분들의 함량은 플라즈마 디스플레이 소자의 격벽형성용 조성물과 관련하여 당해 분야에서 일반적으로 받아들여질 수 있는 범위로, 특별히 설명하고 있지 않은 경우에는 이러한 격벽형성용 조성물의 구성에 적합한 최저치(minimum value)와 최고치(maximum value)에 대한 것을 의미한다. 같은 이유로, 제조방법에서의 후막의 두께, 반응 온도, 시간 등과 같은 설정 조건도 최적의 실행을 위해 받아들여질 수 있는 범위로서 정의되어있다.
- <40> 상기 단계(1)의 슬러리 제조공정은 공지기술인 불밀을 이용하여 혼합하는데, 첨가 성분들의 기능을 최적화하기 위하여 두 단계의 혼합 과정을 거치는 것이 바람직하다.
- <41> 우선, 유리 분말과 세라믹 분말을 불밀 용기(PP film-Nalgen bottle)부피의 20 내지 30% 정도로 장입하고, 혼합분말 100 중량부를 기준으로 20 내지 40 중량부의 용매를 첨가한다. 여기에 상기 함량의 분산제와 윤활제를 첨가한 후, 불 밀링을 실시한다. 밀

링 시간은 분말의 응집(agglomeration) 정도에 따라서 1 내지 24 시간 동안 실시하는데, 바람직하게는 6 내지 12 시간 동안 실시한다(1 차 밀링).

<42> 1 차 밀링이 완료되면 상기 함량의 바인더와 가소제를 첨가하여 밀링을 재실시한다(2 차 밀링). 2 차 밀링 시간도 1 내지 48 시간 동안 실시하고, 바람직하게는 12 내지 24 시간 동안 실시한다.

<43> 상기 단계(2)의 도포 방법으로는, 도 3에 도시한 바와 같은 닥터 블레이드 테이프 캐스팅 방법 등을 이용하여 마일러 필름과 같은 캐리어 필름이나 플라즈마 디스플레이 소자용 하면판 유리 기재상에 슬러리를 도포한다. 도포 방법으로는 닥터 블레이드 테이프 캐스팅 법 이외에, 다이 캐스팅(die casting), 콤마 코팅(comma coating), 스크린 프린팅(screen printing) 등의 방법을 선택할 수도 있으며, 다이 코팅(die coating), 롤 코팅(roll coating) 등도 가능하다. 앞서 설명한 바와 같이, 별도의 폴리머 필름 기재(substrate) 위에 성형한 후 프레싱 또는 라미네이션 방법에 의해 접합시킬 수도 있다.

<44> 상기 단계(3)에서 후막상에 형성되는 에칭 보호막 패턴은, 에칭액인 수용액에 용해도가 매우 낮은 유용성 페이스트를 사용하여 격벽 패턴으로 인쇄하거나, DFR(dry film photo resist)을 후막상에 라미네이션하고 노광, 현상 및 인화의 과정을 거쳐 형성한다. 이들 보호막 패턴은, 수용액에 용해되지 않고 기계적 강도를 어느 정도 보유하고 있어서 수용액의 분사 압력이나 혼합 수용액에 첨가되어있는 세라믹 입자의 마모 작용에 대한 저항력이 강한 재료를 사용한다. 상기 유용성 페이스트는 기존의 격벽형성용 페이스트를 사용하는 것이 가능한데, 특히 플라즈마 디스플레이 소자의 해상도(contrast)를 높이기 위해서 사용하는 블랙

매트릭스(black matrix)용 페이스트를 인쇄법으로 사용하는 것도 가능하다. 이와 같은 인쇄법은 생산성이 높고 제조 원가가 낮은 장점이 있으나, 패턴의 정밀도가 낮기 때문에, 고정세용 격벽을 제조하기 위해서는 샌드 블라스팅 보호 패턴막용으로 사용되는 DFR을 사용하는 것이 바람직할 수 있다. 이러한 보호 패턴막은 샌드 블라스팅 보호 패턴막을 형성하는 방법과 동일한 방법을 적용하는 것이 가능하다.

<45> 상기 단계(4)에서는 보호 패턴막이 형성되어있는 후막을 수용액, 또는 식각 촉진제로서 세라믹 분말이 포함되어 있는 혼합 수용액을 분사시켜(water spray) 격벽 형상으로 에칭한다. 이 단계에서 바인더 중 수용성 성분이 수용액인 에칭액에 용해되어 다공질 구조를 형성하게 되고, 분사되는 수용액 또는 혼합 수용액의 기계적 에너지를 이용하여 다공질 구조의 후막을 제거하여 격벽을 형성하게 된다. 앞서 설명한 바와 같이, 본 발명은 바인더의 수용성 성분을 수용액으로 용해시키는 화학적 식각 과정과, 분사되는 수용액의 기계적 에너지에 의한 기계적 에칭 과정을 동시에 이용하기 때문에, 중형비가 높고 격벽의 에칭된 형상이 우수한 격벽을 제조할 수 있다.

<46> 수용액에 의한 후막의 화학적 에칭 속도를 증가시키기 위하여, 바람직하게는, 계면활성제(surfactant), 습윤제(wetting agent) 등을 수용액에 첨가할 수도 있다.

<47> 상기 계면활성제는 특별히 한정되는 것은 아니며, 바람직한 예로는 알킬 벤젠(alkyl benzene), 디이소 부틸 케톤(Di-iso butyl ketone), 디펜텐(di-pentene), 메톡시 프로필 아세테이트(methoxy propyl acetate), 크실렌(xylenes), 부틸 글리

콜(butyl glycol), 시클로헥산올(cyclohexanol) 등이 있다. 상기 습윤제는 특별히 한정되는 것은 아니며, 바람직한 예로는 트리-메톡시 실란(tri-methoxy silane), 3-아미노프로필 트리메톡시 실란(3-aminopropyl trimethoxy silane), 3-글리시독시프로필 트리메톡시 실란(3-glycidoxypopyl trimethoxy silane) 등을 들 수 있다. 계면활성제와 습윤제는 상기 예들의 단독 화합물 또는 2 이상의 혼합물의 형태로 사용될 수 있다. 계면활성제의 첨가량은 용매인 물 대비 0.5 내지 10% (중량비)이다. 습윤제의 첨가량은 용매인 물 대비 0.5 내지 10 % (중량비)이다.

<48> 수용액에 의한 후막의 기계적 에칭 속도를 증가시키기 위하여 알루미나, 지르코니아, 실리콘 카바이드, 실리콘 나이트라이드 등과 같은 세라믹 분말을 첨가할 수도 있다. 첨가되는 세라믹 분말의 평균 입자 크기는 0.1 내지 10  $\mu\text{m}$ 이며, 바람직하게는 각형 형상일 때 식각의 효율을 높일 수 있다. 세라믹 분말의 바람직한 첨가량은 물의 대비 0 내지 30% (부피비)이다.

<49> 수용액의 후막 에칭속도에 영향을 미치는 요소들은 수용액의 온도, 압력, 유량, 수용액의 분사 각도, 분사 노즐 형상, 주사 속도(scanning speed) 등의 많은 변수가 있다. 이들 변수 중에서 수용액의 압력이 식각 속도에 미치는 영향이 도 5에 도시되어있다. 도 5에서 보는 바와 같이, 수용액의 식각 속도는 수용액의 분사 압력에 따라서 거의 직선적으로 증가한다. 이에 비하여, 수용액의 유량은 도 6에서 보는 바와 같이 후막의 식각 속도에 지수 함수적으로 증가시키는 영향을 미친다. 이들 적절한 격벽 형상을 얻기 위해서는 이들 인자를 적절하게 조절하는 것이 필요하다.

<50> 본 발명은 또한 이러한 제조방법에 사용될 수 있는 격벽 형성용 후막의 조성물에 관한 것이다.

- <51> 본 발명에 따른 격벽 형성용 후막의 조성물은,
- <52> (a) 50: 50 내지 95: 5(부피비)의 유리분말과 세라믹 분말의 혼합분말 100 중량부;
- <53> (b) 용매 20 내지 40 중량부;
- <54> (c) 수용성 성분과 유용성 성분을 동시에 포함하고 있는 바인더 2 내지 12 중량부;
- <55> (d) 가소제 3 내지 18 중량부;
- <56> (e) 분산제 및/또는 소포제 0.5 내지 2 중량부를 포함하는 것으로 구성되어있다.
- <57> 이러한 조성물은 플라즈마 디스플레이 소자의 하면판 상에 도포되거나 건식 필름의 형태로 라미네이션되어 5 내지 200  $\mu\text{m}$ 의 후막을 형성하고, 후막상에 에칭용 보호 패턴막을 형성한 후, 에칭액인 수용액 또는 혼합 수용액으로 높이가 100 내지 200  $\mu\text{m}$  범위의 격벽 모양으로 식각된 뒤, 건조 및 소성되어 최종적으로 격벽을 형성하게 된다.
- <58> 상기 유리 분말은 소성에 의해 격벽을 형성하는 주성분으로서 평균 입도가 0.1 내지 10  $\mu\text{m}$ 인 것이 사용된다. 대표적인 예로는  $\text{PbO-B}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$ 계,  $\text{P}_2\text{O}_5\text{-B}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$ 계,  $\text{Bi}_2\text{O}_3\text{-B}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$ 계 등에서 선택된 하나 또는 둘 이상의 혼합 분말이 사용될 수 있다.
- <59> 상기 세라믹 분말은 유리와 함께 소결되어 격벽의 강도와 경도를 높이는 역할을 하는 충전 성분으로서, 평균 입도가 1 내지 10  $\mu\text{m}$ 인  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , 용융 실리카(fused silica),  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{ZnO}_2$  등에서 선택된 하나 또는 둘 이상의 혼합 분말이 사용될 수 있다.
- <60> 상기 용매는 유기 바인더, 가소제 등 유기 첨가제를 용해하여 테이프 캐스팅에 적합한 점도를 갖도록 하는 역할을 하는 성분으로서, 비등점이 낮고 점도가 낮은 것이 바람직한바, 그 대표적인 예로는 메틸에틸 케톤(methyl ethyl ketone: MEK), 에틸 알코올(ethyl alcohol), 이소프로필 알코올(isopropyl alcohol), 톨루엔(toluene), 크실렌(xylene), 트



리-클로로 에틸렌(tri-chloro ethylene), 부탄올(buthanol), 메틸 알콜(methanol), 아세톤(acetone), 시클로헥사놀(cyclohexanol), 니트로-프로판(nitro-propane), 프로판올(propanol), 노말-프로판올(N-propanol), 물(water) 등이 있으며, 이들의 단일 용액 또는 2 이상의 혼합 용액의 형태로 사용될 수 있다.

<61> 상기 바인더는 일반적으로 사용되는 후막의 조성과는 상당히 다른 특성을 가진다. 일반적으로 후막내의 바인더는 슬러리가 건조된 후 필름이 적절한 강도를 갖도록 하는 필름 형성제의 역할을 하는 성분이다. 그러나, 본 발명에 따른 바인더는 이와 같은 전통적인 역할뿐만 아니라, 에칭 용액인 수용액에 적절한 속도로 용해되어야하고, 에칭되는 동안 격벽 형상을 유지할 수 있을 정도의 강도를 유지하여야 한다. 먼저, 이러한 바인더가 수용액에 의하여 에칭되기 위해서는 수용성 성분, 즉, 수용성 바인더 특성을 가져야 한다.

<62> 그러나, 대부분의 수용성 바인더는 물에 대한 흡수 속도가 빠르기 때문에, 에칭시 수용액과 접촉될 때 강도가 급격히 저하되어 에칭된 부분이 붕괴되는 문제점이 발생한다. 결국, 이러한 요구 조건은 하나의 특성만을 갖는 바인더로는 구현하는 것이 어렵다. 따라서, 본 발명에서는 이러한 요구 특성을, 수용성 성분과 유용성 성분이 포함된 2 종 또는 그 이상의 바인더를 혼합하여 제공한다.

<63> 수용성 성분의 바인더로는 폴리비닐알코올(polyvinyl alcohol: PVA), 히드록시에틸 셀룰로우스(hydroxyethyl cellulose: HEC), 폴리비닐 아세테이트(polyvinyl acetate: PVAc), 폴리비닐 피롤리돈(polyvinyl pyrrolidine: PVP), 메틸 셀룰로우스(methyl cellulose: MC), 히드록시프로필메틸 셀룰로우스(hydroxypropylmethyl cellulose: HPMC), 폴리프로필렌 카보네이트(polypropylene carbonate), 왁스(waxes), 에멀션(emulsion), 라텍스

(latex) 등에서 선택된 하나 또는 둘 이상의 혼합물이 사용될 수 있으며, 그것의 바람직한 평균 분자량은 5,000 내지 300,000이다.

<64> 유용성 성분의 바인더로는 셀룰로우스(cellulose), 에틸 셀룰로우스(ethyl cellulose, EC), 폴리비닐 부티랄(polyvinyl butyral: PVB), 폴리메틸 메타크릴레이트(polymethyl methacrylate: PMMA), 폴리아크릴 에스테르(polyacrylate ester), 폴리비닐 피롤리돈(polyvinyl pyrrolidine: PVP), 폴리비닐 클로라이드(polyvinyl chloride), 폴리에틸렌(polyethylene), 폴리테트라플로오로에틸렌(polytetrafluoroethylene: PTFE), 폴리- $\alpha$ -메틸 스티렌(poly- $\alpha$ -methyl styrene), 폴리이소부틸렌(polyisobutylene), 폴리우레탄(polyurethane), 니트로-셀룰로우스(nitro-cellulose), 메틸 메타크릴레이트(methyl methacrylate) 등에서 선택된 하나 또는 둘 이상의 혼합물로서, 평균 분자량이 5,000 내지 300,000인 것이 사용될 수 있다.

<65> 상기 바인더의 첨가량은 혼합분말 100 중량부를 기준으로 2 내지 12 중량부이고 더욱 바람직하게는 3 내지 8 중량부이다. 바인더는 앞서 설명한 바와 같이 유용성 바인더와 수용성 바인더를 혼합하여 사용하여야 하는데, 수용성 바인더와 유용성 바인더의 혼합 비율은 20: 1 내지 1: 20(부피비)이고, 바람직하게는 10: 1 내지 1: 1이다.

<66> 경우에 따라서는, 수용성 바인더만을 사용하고 이를 포함하는 후막을 가경화시켜 어느 정도의 내성을 부여한 뒤 수용액으로 식각시키는 방법도 가능할 수 있으나, 최종적으로 얻어지는 격벽의 형상이 상기 두 성분의 혼합 바인더를 사용하는 경우보다 떨어지며, 특히, 별도의 가경화 과정을 거침으로 인하여 제조공정이 길어지고 더불어 제조비용이 상승하는 문제점이 있다.

<67> 가소제는 후막의 유리전이온도에 영향을 미쳐 열가소성을 조절하는 역할을 하는 성분으로서, 그 대표적인 예로는 디에틸 옥살레이트(diethyl oxalate), 폴리에틸렌(polyethylene), 폴리에틸렌 글리콜(polyethylene glycol: PEG), 디메틸 프탈레이트(dimethyl phthalate: DMP), 디부틸 프탈레이트(dibutyl phthalate: DBP), 디옥틸 프탈레이트(dioctyl phthalate: DOP), 부틸 벤질 프탈레이트(Butyl benzyl phthalate), 폴리알킬렌 글리콜(polyalkylene glycols), 폴리프로필렌 글리콜(polypropylene glycol: PPG), 트리-에틸렌 글리콜(tri-ethylene glycol), 프로필렌 카보네이트(propylene carbonate), 물(water), 부틸 스테아레이트(Butyl stearate) 등에서 선택된 하나 또는 둘 이상의 혼합물이 사용될 수 있다.

<68> 예를 들어, 바인더로서 셀룰로오즈계 고분자가 사용되는 경우에는 디에틸 옥살레이트(diethyl oxalate)가, PVB 또는 PMMA계 고분자가 사용되는 경우에는 PEG, DMP, DBP, DOP 등이 가소제로서 특히 바람직하다. 또한, 수용성 바인더가 에멀션, 라텍스 계통인 경우에는, 수용성 바인더와 반응하지 않는 왁스(waxes) 및 오일(oil) 등이 바람직하다.

<69> 상기 가소제의 첨가량은 혼합분말 100 중량부를 기준으로 3 내지 18 중량부이고 더욱 바람직하게는 6 내지 10 중량부이다. 이러한 첨가제의 함량은 혼합분말의 입도에 따라서 변화하는데, 분말의 입도가 미세할수록 첨가량을 증가시킨다.

<70> 상기 분산제는 슬러리내에서 유리 분말 및 세라믹 분말이 상호 분산된 상태로 유지하도록 하는 역할을 하는 성분으로서, 그 대표적인 예로는 생선 오일(menhaden fish oil), 폴리에틸렌이민(polyethyleneimine), 글리세릴 트리올레이트(glyceryl trioleate), 폴리아크릴산(polyacrylic acid), 옥수수 기름(corn oil), 폴리이소부틸렌(polyisobutylene), 리놀산(linoleic acid), 스테아르산(stearic acid), 암모늄 염 및 염 아크릴산(ammonium

salt, salt acrylic acid), 폴리아크릴산 염(salt of poly acrylic acids), 메타크릴산 염(salt of methacrylic acids), 아마인유(linseed oil), 글리세롤 트리올레이트(glycerol triolate), 소듐 실리케이트(sodium silicate), 디부틸아민(Dibutylamine), 에톡시레이트(ethoxylate), 포스페이트 에스테르(phosphate ester), 4,5-디히드록시-1,3-벤젠디술폰산(4,5-dihydroxy-1,3-benzenedisulfonic acid: Tiron) 등에서 선택된 하나 또는 둘 이상의 혼합물이 사용될 수 있다.

- <71> 상기 소포제는 유리 분말 및 세라믹 분말의 표면 특성을 변화시키고, 용매의 계면 장력을 감소시켜 기포를 제거하는 역할을 한다. 기포의 안정화는 일반적으로 수계용 용매 시스템에 있어서는 입자 외부의 정전기적인 특성에 의하여 조절할 수 있다. 상기 소포제는 상기 분산제와 동일한 경우가 많으므로, 이들 화합물에 대한 예시적인 설명은 생략한다.
- <72> 본 발명의 조성물 중 유기물은 격벽의 소성 온도 이전에 분해되어 소결 밀도에 영향을 미치지 않으며, 테이프 캐스팅시 적절한 점도 범위를 가지게 하므로, 플라즈마 디스플레이 소자의 하면판을 제조함에 있어서 필요한 건식 필름의 두께 범위인 5 내지 200  $\mu\text{m}$ 에서 적절한 점도를 가진다.
- <73> 본 발명의 조성물에는 상기 필수 성분이외에 조성물의 물성을 손상시키지 않는 범위내에서 격벽의 강화, 공정의 편의 등을 위해 기타의 성분들이 더 첨가될 수도 있고, 본 발명의 의도를 손상시키지 않는 범위내에서 별도의 부속적 공정이 부가될 수도 있다.
- <74> 본 발명은 또한 이러한 격벽이 형성된 하면판을 사용하여 제조된 플라즈마 디스플레이 소자에 관한 것이다. 격벽이 형성된 하면판을 사용하여 플라즈마 디스플레이 소자를 제조하는 방법은 당업계에 이미 잘 알려져 있으므로 그에 대한 상세한 설명은 생략한다.

<75> 이하 실시예를 참조하여 본 발명의 구체화된 예를 설명하지만 본 발명의 범주가 그것에 의해 한정되는 것은 아니다.

<76> [실시예 1]

<77> 유리 분말과 알루미나 분말을 8: 2로 혼합한 분말 100 g을 잘 혼합한 뒤 25 시간 동안 불 밀링하였다. 이러한 분말 혼합물에, 용매로서 물 23 g, 분산제로서 폴리아크릴산 암모늄염(ammonium salt poly acrylic acid) 0.75 g, 바인더로서 히드록시 에틸 셀룰로우스(hydroxy ethyl cellulose: HEC) 9 g와 아크릴 에멀션(Acrylic emulsion) 0.3 g, 가소제로서 폴리에틸렌 글리콜(polyethylene glychol: PEG) 6 g, 소포제로서 BYK-024(BYK-Chemi 회사 제품) 0.3 g, 표면 조절제로서 BYK-346(BYK-Chemi 회사 제품) 0.3 g을 더 혼합한 뒤, 다시 24 시간 동안 불밀링하여 PDP 하면판의 격벽 제조용 조성물을 제조하였다.

<78> 이렇게 제조된 조성물 슬러리를 닥터 블레이드 테이프 캐스팅 방법을 이용하여 마일러 필름상에 180  $\mu\text{m}$ 의 두께로 도포한 후, 25°C에서 24 시간동안 건조하여 건식 필름을 제조하였다.

<79> 이렇게 얻어진 건식 필름을 후면 유전체와 전극이 인쇄되어있는 유리 기재에 압력을 가하여 라미네이션시켜 격벽 제조용 후막을 형성하였다. 그러한 후막상에 스크린 프린팅 장치를 사용하여 40  $\mu\text{m}$ 의 두께 및 100  $\mu\text{m}$ 의 폭, 420  $\mu\text{m}$ 의 피치로 스프라이프 패턴의 에칭 보호막을 인쇄하였다. 이러한 보호막은 기본적으로 물에 의한 용해도가 없는 유계용 페이스트인 샌드 블라스팅용 블랙 페이스트(Okuno, Japan)를 사용하여 도포하였다.

<80> 패턴 보호막이 코팅되어있는 후막에, 압력 5 kgf, 유량 1 ml/sec으로 약 8 분간 스프레이 노즐을 통해 물을 분사시켜, 격벽의 형상으로 식각한 뒤, 570 °C에서 30 분간 소성하여 격벽을 제조하였다.

<81> 유리 기판상의 후막에 소망하는 격벽이 형성되었는지를 확인하기 위하여, 주사 전자 현미경으로 관찰한 결과, 도 7에서와 같이 평균 높이 127  $\mu\text{m}$ , 두께 80  $\mu\text{m}$ 의 격벽이 형성되었음을 확인하였다.

<82> [실시예 2]

<83> 격벽 제조용 조성물의 성분을 하기 표 1과 같이 하였다는 점을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 격벽을 제조하였다.

<84> 【표 1】

	종 류	함 량 (g)
용매	N-propanol/methanol (1:1의 혼합물)	18
분산제	BYK-110	2
수용성 바인더	polyvinyl pyrrolidone	9
유용성 바인더	methyl methacrylate	0.3
가소제	polyethylene glychol	6
소포제	BYK-024	0.3
표면 조절제	BYK-346	0.3

<85> 유리 기판상의 후막에 소망하는 격벽이 형성되었는지를 확인하기 위하여, 주사 전자 현미경으로 관찰한 결과, 도 8에서와 같이 평균 높이 140  $\mu\text{m}$ , 두께 80  $\mu\text{m}$ 의 격벽이 형성되었음을 확인하였다.

<86> [비교예 1]

<87> 하기 표 2의 조성으로 이루어진 조성물을 이용하여 실시예 1과 같은 과정을 거쳐 격벽을 형성하였다. 다만, 본 비교예에서는 바인더로서 수용성 바인더인 폴리비닐 알콜 (polyvinyl alcohol)만을 사용하였다는 점이 실시예 1과 다르다.

<88> 얻어진 격벽의 형상을 주사 전자 현미경을 통해 확인한 결과, 형상이 파괴된 격벽이 다수 존재하였다.

<89> 【표 2】

	종 류	함 량
용매	water	17.5
분산제	4,5-dihydroxy-1,3-benzenedisulfonic acid: Tiron	2
바인더	polyvinyl alcohol	9
가소제	polyethylene glychol	6
소포제	BYK-024	0.3
표면 조절제	BYK-346	0.3

<90> [비교예 2]

<91> 비교예 1에서, 식각시 수용액(물)에 대한 내성을 부여하기 위하여 150 °C에서 45 분간 경화하였다는 점을 제외하고는 비교예 1과 동일한 방법으로 격벽을 제조하여, 주사 전자 현미경으로 이를 확인하였다.

<92> 비교예 1과는 달리 파괴된 격벽의 형상이 거의 발견되지 않았으나 실시예 1 및 2의 격벽 만큼 완전한 형태를 유지하지는 못하였으며, 식각전에 별도의 가경화 과정을 거침으로 하여, 제조공정이 길어지고 그에 따라 제조비용이 상승하는 단점을 가지고 있다.

<93> 본 발명이 속한 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기 내용을 바탕으로 하여 본 발명의 범주내에서 다양한 응용 및 변형이 가능할 것이다.

**【발명의 효과】**

<94> 이상 설명한 바와 같이, 본 발명의 플라즈마 디스플레이 소자용 격벽 제조방법 및 그것의 조성물에 따르면, 형성된 후막 필름을 수용액을 이용하여 에칭하기 때문에, 기존의 샌드 블라스팅에서 발생하는 먼지의 발생, 격벽의 기계적 손상을 방지하는 것이 가능하다. 즉, 환경 오염이 없는 기계-화학적 에칭 방식에 의해, 종래의 격벽 형성시 발생하는 환경의 오염을 방지하는 것이 가능하다. 또한, 기계적 에칭과 화학적 에칭을 동시에 적용하기 때문에 총횡비가 높은 고정세 격벽을 제조하는 것이 가능하고, 특히 미안더 타입(meander type)과 같은 복잡한 형상의 격벽을 형성하는 것이 가능하다. 건식 필름을 유리 등의 기재상에 라미네이션하여 격벽 형성용 후막을 형성하는 경우에는, 격벽용 후막 제조의 생산성을 향상시키고, 후막 품질의 균일화가 가능하다. 결국, 본 발명의 제조방법 및 조성물은 플라즈마 디스플레이 소자의 하면판의 제품 신뢰성을 향상시키고, 제품의 수율 향상 및 품질의 균일성을 향상시키는 것이 가능하며, 그러한 격벽 성형공정은 플라즈마 디스플레이 소자용 하면판의 제조원가를 크게 감소시킬 수 있다.



**【특허청구범위】****【청구항 1】**

바인더로서 수용성 성분과 유용성 성분이 함께 함유되어있는 격벽 형성용 조성물을 사용하여 유리 또는 금속 기재상에 격벽용 후막("건식 필름")을 형성하고, 수용성 용액에 대해 난용성 또는 불용성인 보호 패턴막을 상기 후막상에 형성하며, 수용액 또는 식각 촉진제로서 세라믹 분말을 포함하는 혼합 수용액을 사용하여 상기 후막을 격벽 형상으로 식각한 뒤, 소결하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 소자 하면판 격벽의 제조방법.

**【청구항 2】**

제 1 항에 있어서,

- (1) 혼합비율이 50: 50 내지 95: 5(부피비)가 되도록 유리분말과 세라믹 분말을 혼합하고, 상기 혼합분말 100 중량부를 기준으로 용매 20 내지 40 중량부, 수용성 성분과 유용성 성분을 포함하는 바인더 2 내지 12 중량부, 가소제 3 내지 18 중량부, 분산제와 소포제 0.5 내지 2 중량부를 혼합하여 슬러리를 제조하는 단계;
- (2) 슬러리를 유리 또는 금속 하면판에 5 내지 200  $\mu\text{m}$ 로 도포하고 자연 건조 또는 일정한 온도 프로파일 조건에서 인공으로 건조하여 후막을 제조하는 단계;
- (3) 유리 또는 금속 기재상에 형성된 후막에 인쇄 또는 노광, 현상 및 인화의 과정을 거쳐, 수용액에 대해 난용성 또는 불용성인 에칭 보호 패턴막을 형성하는 단계;
- (4) 보호 패턴막이 형성되어 있는 후막을 수용액, 또는 식각 촉진제로서 세라믹 분말이 포함되어있는 혼합 수용액을 분사시켜(water spray) 격벽 형상으로 에칭하는 단계: 및,

(5) 보호 패턴막을 제거하고 시료를 450℃ 내지 600℃로 30 분 내지 1 시간 동안 소성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 소자 하면판 격벽의 제조방법.

#### 【청구항 3】

제 2 항에 있어서, 상기 단계(2)에서, 슬러리(격벽형성용 조성물)를 우선 폴리머 캐리어 필름(polymer carrier film)에 5 내지 200  $\mu\text{m}$ 로 도포하고 자연 건조 또는 일정한 온도 프로파일 조건에서 인공으로 건조하여 건식 필름을 제조하고, 폴리머 캐리어 필름상에 형성된 건식 필름을 유리 또는 금속 기재에 라미네이션하여 격벽용 후막을 형성하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 소자 하면판 격벽의 제조방법.

#### 【청구항 4】

제 1 항에 있어서, 상기 수용액에 용매인 물 대비 0.5 내지 10% (중량비)의 계면활성제 및/또는 물 대비 0.5 내지 10% (중량비)의 습윤제를 첨가하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 소자 하면판 격벽의 제조방법.

#### 【청구항 5】

제 1 항에 있어서, 혼합 수용액에 첨가되는 세라믹 분말은 평균 입자 크기가 0.1 내지 10  $\mu\text{m}$ 인 각형 형상으로서 용매인 물 대비 0 내지 30% (부피비)인 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 소자 하면판 격벽의 제조방법.

#### 【청구항 6】

- (a) 50: 50 내지 95: 5(부피비)의 유리분말과 세라믹 분말의 혼합분말 100 중량부;
- (b) 용매 20 내지 40 중량부;

- (c) 수용성 성분과 유용성 성분을 동시에 포함하고 있는 바인더 2 내지 12 중량부;
- (d) 가소제 3 내지 18 중량부;
- (e) 분산제 및/또는 소포제 0.5 내지 2 중량부를 포함하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 소자의 하면판 격벽 제조용 조성물.

#### 【청구항 7】

제 6 항에 있어서,

상기 유리 분말은 평균 입도가 0.1 내지 10  $\mu\text{m}$ 인  $\text{PbO-B}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$ 계,  $\text{P}_2\text{O}_5\text{-B}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$ 계,  $\text{Bi}_2\text{O}_3\text{-B}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$ 계 등에서 선택된 하나 또는 둘 이상의 혼합 분말이고;

상기 세라믹 분말은 평균 입도가 1 내지 10  $\mu\text{m}$ 인  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , 용융 실리카(fused silica),  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{ZnO}_2$  등에서 선택된 하나 또는 둘 이상의 혼합 분말이고;

상기 용매는 메틸에틸 케톤(methyl ethyl ketone: MEK), 에틸 알코올(ethyl alcohol), 이소프로필 알코올(isopropyl alcohol), 톨루엔(toluene), 크실렌(xylene), 트리-클로로 에틸렌(tri-chloro ethylene), 부탄올(buthanol), 메틸 알콜(methanol), 아세톤(acetone), 시클로헥사놀(cyclohexanol), 니트로-프로판(nitro-propane), 프로판올(propanol), 노말-프로판올(N-propanol), 물(water) 등이 있으며, 이들의 단일 용액 또는 2 이상의 혼합 용액이고;

상기 바인더는 부피비 20: 1 내지 1: 20의 수용성 바인더와 유용성 바인더의 혼합물이고;

가소제는 디에틸 옥살레이트(diethyl oxalate), 폴리에틸렌(polyethylene), 폴리에틸렌 글리콜(polyethylene glycol: PEG), 디메틸 프탈레이트(dimethyl phthalate: DMP), 디부

틸 프탈레이트(dibutyl phthalate: DBP), 디옥틸 프탈레이트(dioctyl phthalate: DOP), 부틸 벤질 프탈레이트(Butyl benzyl phthalate), 폴리알킬렌 글리콜(polyalkylene glycols), 폴리프로필렌 글리콜(polypropylene glycol: PPG), 트리-에틸렌 글리콜(tri-ethylene glycol), 프로필렌 카보네이트(propylene carbonate), 물(water), 부틸 스테아레이트(Butyl stearate) 등에서 선택된 하나 또는 둘 이상의 혼합물이고;

상기 분산제는 생선 오일(menhaden fish oil), 폴리에틸렌이민(polyethyleneimine), 글리세릴 트리올레이트(glyceryl trioleate), 폴리아크릴산(polyacrylic acid), 옥수수 기름(corn oil), 폴리이소부틸렌(polyisobutylene), 리놀산(linoleic acid), 스테아르산(stearic acid), 암모늄 염 및 염 아크릴산(ammonium salt, salt acrylic acid), 폴리아크릴산 염(salt of poly acrylic acids), 메타크릴산 염(salt of methacrylic acids), 아마인유(linseed oil), 글리세롤 트리올레이트(glycerol triolate), 소듐 실리케이트(sodium silicate), 디부틸아민(Dibutylamine), 에톡시레이트(ethoxylate), 포스페이트(phosphate ester), 4,5-디히드록시-1,3-벤젠디술포산(4,5-dihydroxy-1,3-benzenedisulfonic acid: Tiron) 등에서 선택된 하나 또는 둘 이상의 혼합물인 것을 특징으로 하는 격벽 제조용 조성물.

#### 【청구항 8】

제 7 항에 있어서,

수용성 성분의 바인더는 폴리비닐알코올(polyvinyl alcohol: PVA), 히드록시에틸 셀룰로우스(hydroxyethyl cellulose: HEC), 폴리비닐 아세테이트(polyvinyl acetate: PVAc), 폴리비닐 피롤리돈(polyvinyl pyrrolidone: PVP), 메틸 셀룰로우스(methyl cellulose: MC), 히드록시프로필메틸 셀룰로우스(hydroxypropylmethyl cellulose: HPMC), 폴리프로필

렌 카보네이트(polypropylene carbonate), 왁스(waxes), 에멀션(emulsion), 라텍스(latex) 등에서 선택된 하나 또는 둘 이상의 혼합물로서, 평균 분자량은 5,000 내지 300,000이고;

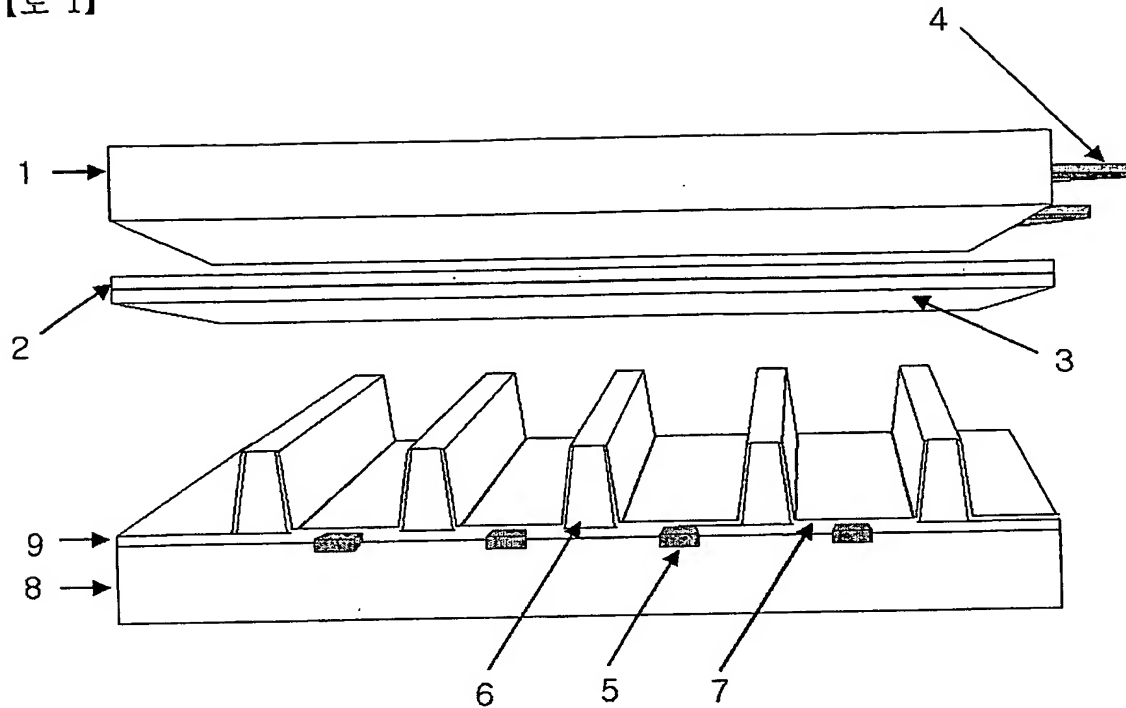
상기 유용성 성분의 바인더는 셀룰로우스(cellulose), 에틸 셀룰로우스(ethyl cellulose, EC), 폴리비닐 부티랄(polyvinyl butyral: PVB), 폴리메틸 메타크릴레이트(polymethyl methacrylate: PMMA), 폴리아크릴 에스테르(polyacrylate ester), 폴리비닐 피롤리돈(polyvinyl pyrrolidone: PVP), 폴리비닐 클로라이드(polyvinyl chloride), 폴리에틸렌(polyethylene), 폴리테트라플루오로에틸렌(polytetrafluoroethylene: PTFE), 폴리- $\alpha$ -메틸 스티렌(poly- $\alpha$ -methyl styrene), 폴리이소부틸렌(polyisobutylene), 폴리우레탄(polyurethane), 니트로-셀룰로우스(nitro-cellulose), 메틸 메타크릴레이트(methyl methacrylate) 등에서 선택된 하나 또는 둘 이상의 혼합물로서, 평균 분자량이 5,000 내지 300,000인 것을 특징으로 하는 격벽 제조용 조성물.

#### 【청구항 9】

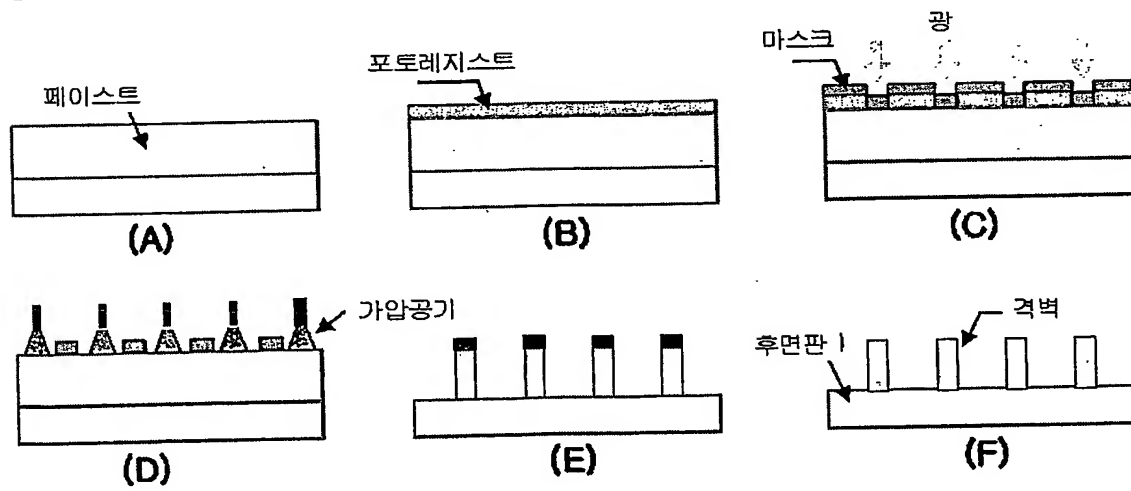
제 1항 의 방법에 의해 제조된 격벽을 사용한 플라즈마 디스플레이 소자.

【도면】

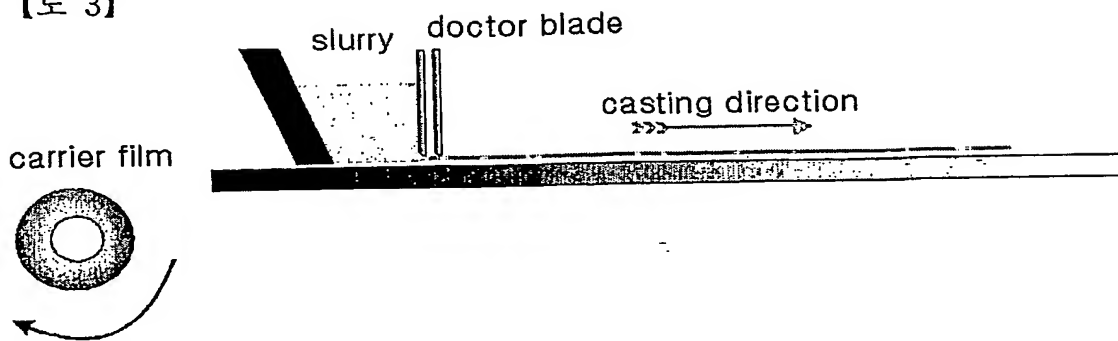
【도 1】



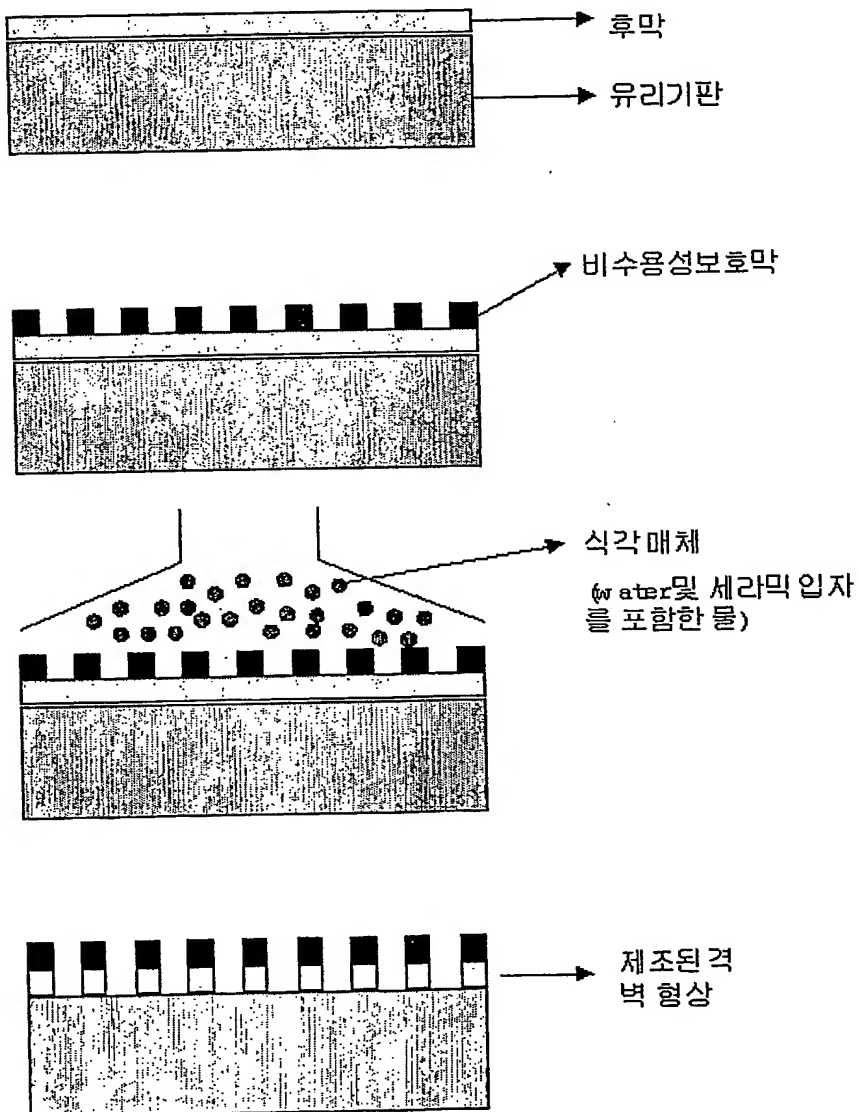
【도 2】



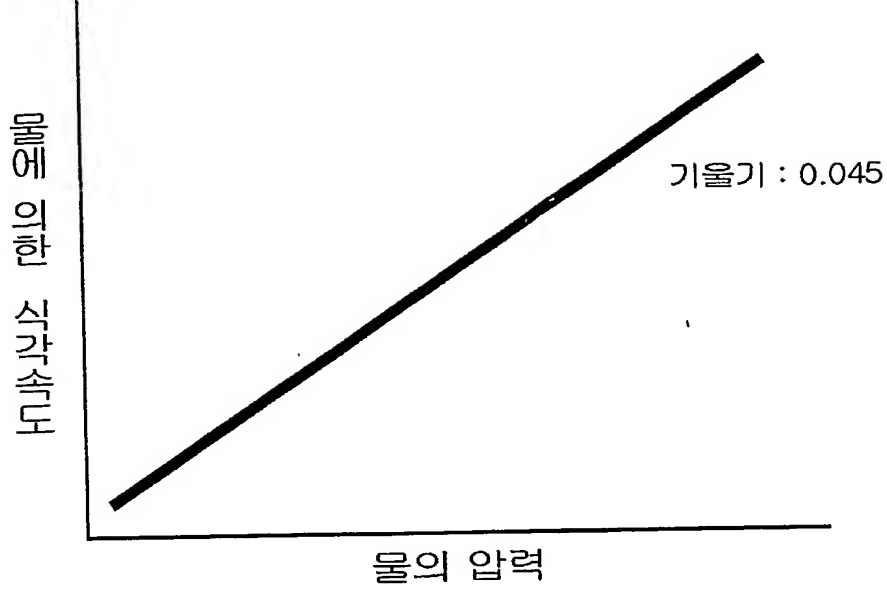
【도 3】



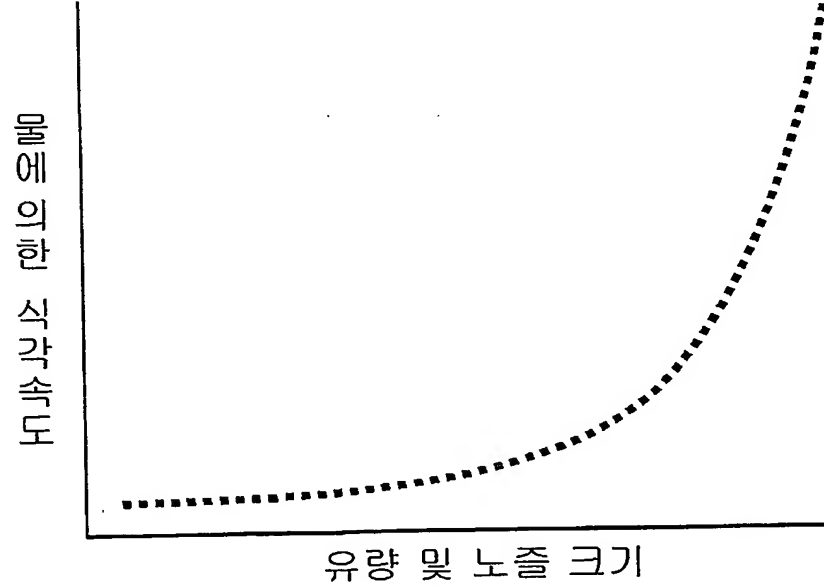
【도 4】



【도 5】



【도 6】

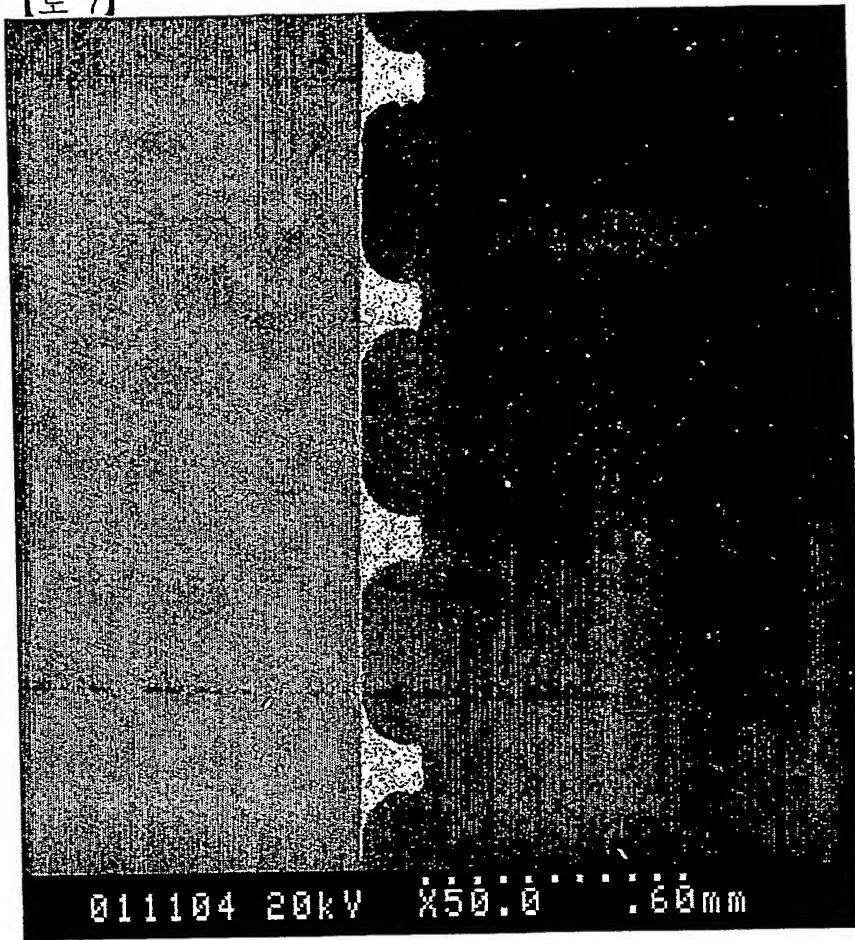




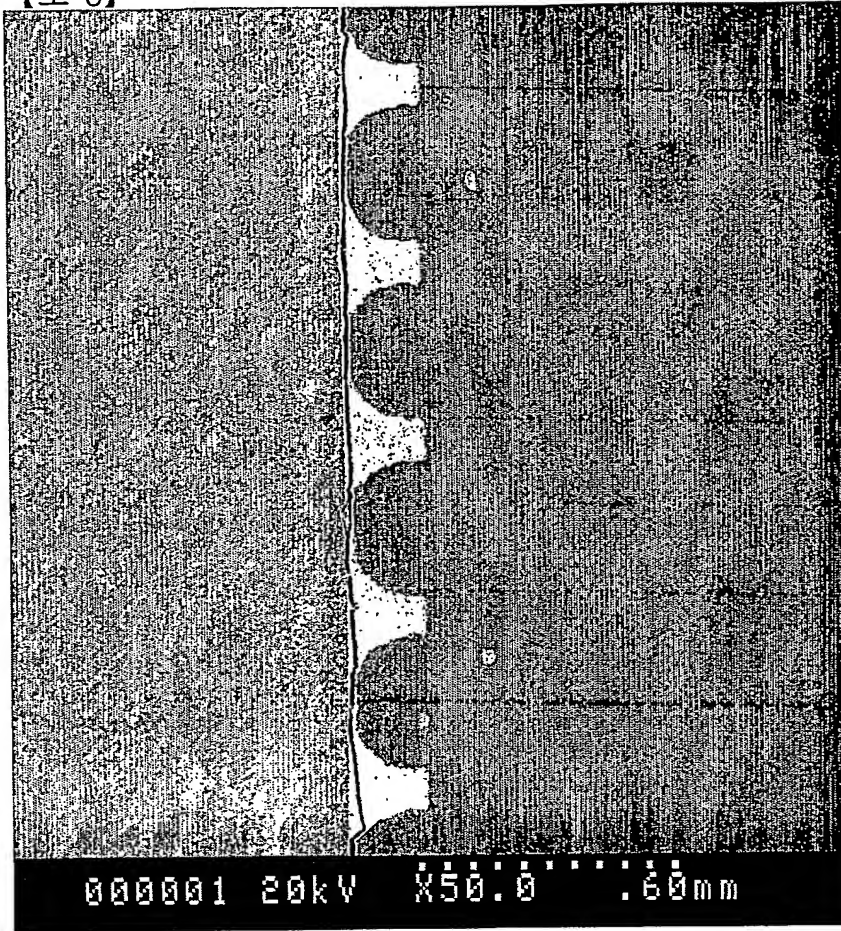
20020018720

출력 일자: 2002/4/18

【도 7】



【도 8】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**